

Лекция 1

Тема 1.1. Электрическое поле

Цель: изучить основные характеристики электрического поля.

Знания и умения:

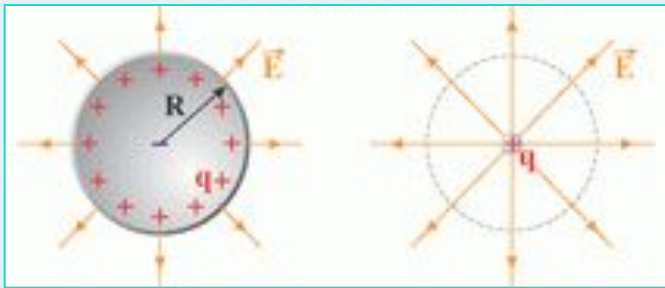
- пояснять основные характеристики электрического поля;
- рассчитывать напряженность и напряжение единичного разряда;
- выбирать способы соединения конденсаторов, определять эквивалентную ёмкость соединения;
- различать электроизоляционные материалы по внешнему виду и характеристикам

План

1. Основные характеристики электрического поля: напряженность, потенциал и электрическое напряжение.
2. Проводники в электрическом поле.
3. Диэлектрик как среда электрического поля. Диэлектрическая проницаемость: абсолютная и относительная. Электропроводность диэлектриков.
4. Электрическая прочность и пробой диэлектриков. Краткие сведения о различных электроизоляционных материалах (газообразных, жидких, твердых) и их практическом использовании
5. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов

Графическое изображение электрических полей

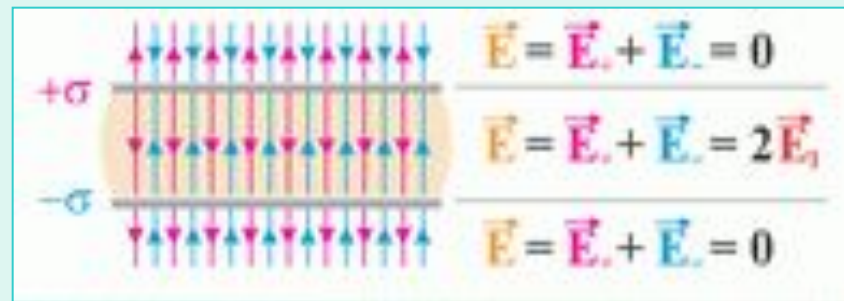
Электрическое поле заряженной сферы



Электрическое поле заряженной плоскости



Электрическое поле двух плоскостей



Характеристики

Сила Кулона – сила взаимодействия
точечных зарядов

$$F_k = k \frac{q_1 q_2}{r^2} (H)$$

Напряжённость – силовая характеристика
электрического поля

$$E = \frac{F}{q} = k \frac{Q}{r^2} \left(\frac{H}{Кл}, \frac{В}{М} \right)$$

Потенциал – энергетическая характеристика
электрического поля

$$\varphi = \frac{A}{q} = E \cdot l (B)$$

Электрическое напряжение

$$U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B (B)$$

Диэлектрическая проницаемость среды

**Электрическая
ёмкость**

$$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{Ф}{М}$$

$$\varepsilon = \frac{\varepsilon_a}{\varepsilon_0};$$

$$1 мФ = 10^{-3} Ф$$

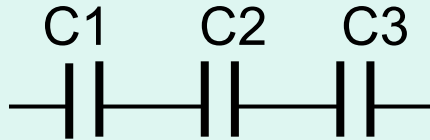
$$1 мкФ = 10^{-6} Ф$$

$$1 нФ = 10^{-9} Ф$$

$$1 пФ = 10^{-12} Ф$$

$$C = \frac{Q}{U} (Ф)$$

Соединение конденсаторов

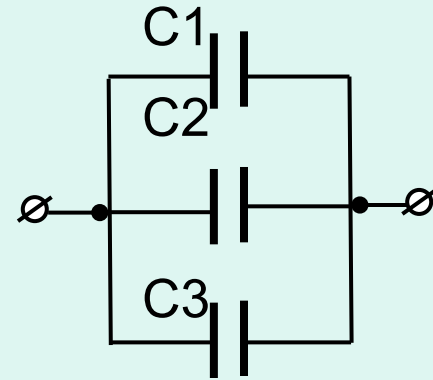


Последовательное
соединение конденсаторов

$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

$$Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$$

$$\frac{1}{C_{\text{ЭКВ}}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}$$



Параллельное соединение
конденсаторов

$$U = U_1 = U_2 = U_3$$

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$C_{\text{ЭКВ}} = \sum_{i=1}^n C_i$$

Самостоятельная работа

1. Электропроводность диэлектриков.
2. Электрическая прочность и пробой диэлектриков.
3. Электроизоляционные материалы (газообразные, жидкие, твердые) и их практическое использование.

Литература

И.А.Данилов, П.М.Иванов «Общая электротехника с основами электроники» М. Высшая школа 1989 г. §§ 1.1 -1.8